



中华人民共和国国家标准

GB 10963.2—2003/IEC 60898-2:2000

家用及类似场所用过电流保护断路器 第2部分：用于交流和直流的断路器

Circuit-breakers for overcurrent protection for household and
similar installation—

Part 2: Circuit-breakers for a. c. and d. c. operation

(IEC 60898-2:2000, IDT)

2003-08-06 发布

2004-01-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	I
1 总则	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	1
5 断路器特性	1
6 标志和其他产品资料	2
7 标准的使用工作条件	3
8 结构和动作要求	3
9 试验	3
附录 C	9
图 7b) 直流电流试验电路调整	7
图 17 在不同的直流系统中断路器接线示例	8
表 1 额定电压优选值	2
表 2 瞬时脱扣范围	2
表 6 时间—电流动作特性	3
表 C.1 试验程序	9
表 C.2 用于全部试验顺序的试品数量	10

前 言

GB 10963 本部分的全部技术内容为强制性。

原来的 GB 10963—1999《家用及类似场所用过电流保护断路器》没有包括直流断路器的技术要求，不能指导家用直流断路器的生产和试验。国际电工委员会在 2000 年 6 月出版了 IEC 60898-2:2000《家用及类似场所用过电流保护断路器 第 2 部分：用于交流和直流的断路器》，拟将原来的 IEC 60898:1995《家用及类似场所用过电流保护断路器》改版为 IEC 60898-1。对应国际标准的变化，GB 10963《家用及类似场所用过电流保护断路器》将分为两个部分：

——第 1 部分：用于交流的断路器；

——第 2 部分：用于交流和直流的断路器。

第 1 部分将在 GB 10963—1999 重新确认或修改时，修改为 GB 10963.1—××××。

本部分为 GB 10963 的第 2 部分：用于交流和直流的断路器，对应于 IEC 60898-2:2000《家用及类似场所用过电流保护断路器 第 2 部分：用于交流和直流的断路器》（英文版）。本部分与 IEC 60898-2:2000 的一致程度为等同采用。

本部分应与 GB 10963 的第 1 部分（现为 GB 10963—1999）一起使用，包括图表均适用。在第 2 部分中没有提到的第 1 部分的条款，应尽可能合理地采用第 1 部分的条款。在第 2 部分中规定“增加”、“修改”或“取代”的条款，第 1 部分中有关的技术要求、试验规范或注释应相应地进行更改。

本部分的附录采用第 1 部分的附录，但对附录 C（规范性附录）作了相应的修改。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会归口。

本部分由上海电器科学研究所负责起草。

本部分参加起草单位：施耐德电气（中国）投资有限公司、北京 ABB 低压电器有限公司、SIEMENS（中国）有限公司、正泰集团公司、德力西电器股份有限公司、浙江嘉控电气股份有限公司、上海第三开关厂、厦门顺万裕电器工业有限公司。

本部分主要起草人：万绍尤、周积刚。

本部分参与起草人：何才夫、李广利、包章尧、侯海峰、王先锋、祁卫华、张正、贾建萍、杜宣、蒋小波。

家用及类似场所用过电流保护断路器 第2部分:用于交流和直流的断路器

1 总则

除下列内容以外,GB 10963—1999 的第1章适用。

1.1 适用范围

在第一段末增加:

本部分规定了适用于在直流电路中运行的单极和二极断路器的补充技术要求。单极断路器额定直流电压不超过 220 V,二极不超过 440 V,额定电流不超过 125 A,额定直流短路能力不超过 10 000 A。

注:本部分适用于能接通分断交流电流又能接通和分断直流电流的断路器。

删去最后二段。

1.2 目的

删去第6项。

2 规范性引用文件

GB 10963—1999 的第2章适用,但作如下修改:

删去 GB 16917.1—1997、GB 16917.21—1997、GB 16917.22—1997。

3 术语和定义

GB 10963—1999 的第3章适用,但作如下修改:

补充新的定义:

3.5.20 时间常数

预期直流电流上升到 0.63 倍最大峰值电流时的时间 $T=L/R(\text{ms})$ 。

4 分类

GB 10963—1999 的第4章适用,但作如下修改:

4.1 按极数分类

用下列条文代替:

——单极断路器;

——带二个保护极的二极断路器。

4.5 按瞬时脱扣电流分(见 3.5.17)

取消 D 型。

增加新的分类条款:

4.7 按时间常数分

——适用于时间常数 $T \leq 4 \text{ ms}$ 的直流电路的断路器;

——适用于时间常数 $T \leq 15 \text{ ms}$ 的直流电路的断路器。

注:一般认为成套装置负载的正常工作时间常数达到 15 ms 时,短路电流不会超过 1 500 A;在可能出现较高短路电流的场合,认为时间常数 4 ms 已足够。

5 断路器特性

GB 10963—1999 的第5章适用,但作如下修改:

5.3.1 额定电压优选值

用下列条文取代：
额定电压优选值见表 1。
在直流系统中断路器接线举例见图 17。

表 1 额定电压优选值

断路器	AC		DC ^a	
	对断路器供电的交流电路	交流额定电压	直流额定电压	直流接线举例
单极	单相(相对中性线)	230 V	220 V	图 17a)
	单相(相对接地的中间导线,或相对中性线)	120 V	125 V	
	单相(相对中性线)或三相(三个单极断路器)(三线或四线)	230/400 V	220 V	
二极	单相(相对相)	400 V	220/440 V	图 17b),17c),17d)
	单相(相对相,三线)	120/240 V ^a	125/250 V ^a	
适用于交流电压: 注 1:在 IEC 60038 中 230/400 V 的电网电压已标准化,此值将逐步取代 220/380 V 和 240 /415 V 的电压值。 注 2:在本部分中凡提及 230 V 或 400 V 处,可分别看作 220 V 或 240 V 和 380 V 或 415 V。 注 3:符合本部分技术要求的断路器可在 IT 系统中使用。				
适用于直流电压: ^a 也可适用于在直流 250 V(相应的交流 240 V)电路中成对使用和直流 125 V(相应的交流 120 V)电路中单独使用的单极断路器。 ^b 每极额定电压不应超过直流 220 V。				

制造厂应在其技术文件中说明断路器设计的最小电压。有关的试验正在考虑中。

5.3.5 瞬时脱扣的标准范围

用下面的表代替 GB 10963—1999 中表 2。

表 2 瞬时脱扣范围

脱扣形式	交流范围	直流范围
B	$3I_n < I \leq 5I_n$	$4I_n < I \leq 7I_n$
C	$5I_n < I \leq 10I_n$	$7I_n < I \leq 15I_n$

6 标志和其他产品资料

GB 10963—1999 的第 6 章适用,但作如下修改:

- c) 额定交流电压用符号 ~ 表示,额定直流电压用符号 — 表示;
 - d) 用(B 或 C)取代(B,C 或 D);
 - f) 如果交流和直流额定短路能力相同时,用一个矩形框内不带符号 A 的安培数表示(见下面的示例 1)。如交流和直流额定短路能力不同时,用二个相邻的矩形框内不带符号 A 的安培数表示,包含交流值的矩形框旁标志符号 ~,包含直流值的矩形框旁标志符号 — (见下面的示例 2);
- 增加下列标志:
- j) 时间常数 T15 标志在一矩形框内(适用时),与 15 ms 时间常数下的短路能力标志放在一起(见下面的示例 3)。

- 示例 1: 6 000
- 示例 2: 10 000 ~
6 000 ---
- 示例 3: 1 500 T15

j) 项下面的第 1 段用下列内容取代:

对小的断路器,如果可利用的地方不足以标出上述所有的数据,至少应标志 c)和 d)项的数据,并且在断路器安装后看得见。

a)、b)、e)、f)、g)、h)、i)和 j)可标志在断路器的侧面或背面,并且在断路器安装前能看见。

另外,g)项的数据可标志在接电源线时必须拆卸的任何盖子里面。其他任何没有标志的数据应在制造厂的技术文件中给出。

如需要时,接线端子应标志+或-,另外,允许用箭头指示电流的方向。

7 标准的使用工作条件

GB 10963—1999 的第 7 章适用。

8 结构和动作要求

GB 10963—1999 的第 8 章适用,但作如下修改:

8.6.1 标准时间—电流带

GB 10963—1999 的表 6 用下表代替。

表 6 时间—电流动作特性

试验	型式	交流试验电流	直流试验电流	起始状态	脱扣或不脱扣时间限值	预期结果	附注
a	B,C	1.13I _n		冷态 ^a	$t \geq 1\text{ h}(I_n \leq 63\text{ A})$ $t \geq 2\text{ h}(I_n > 63\text{ A})$	不脱扣	
b	B,C	1.45I _n		紧接着 a) 项试验	$t < 1\text{ h}(I_n \leq 63\text{ A})$ $t < 2\text{ h}(I_n > 63\text{ A})$	脱扣	电流在 5 s 内稳定地上升
c	B,C	2.55I _n		冷态 ^a	$1\text{ s} < t < 60\text{ s}(I_n \leq 32\text{ A})$ $1\text{ s} < t < 120\text{ s}(I_n > 32\text{ A})$	脱扣	
d	B	3I _n	4I _n	冷态 ^a	$0.1\text{ s} \leq t \leq 45\text{ s}(I_n \leq 32\text{ A})$ $0.1\text{ s} \leq t \leq 90\text{ s}(I_n > 32\text{ A})$	脱扣	闭合辅助开关接通电源
	C	5I _n	7I _n		$0.1\text{ s} \leq t \leq 15\text{ s}(I_n \leq 32\text{ A})$ $0.1\text{ s} \leq t \leq 30\text{ s}(I_n > 32\text{ A})$		
e	B	5I _n	7I _n	冷态 ^a	$t < 0.1\text{ s}$	脱扣	闭合辅助开关接通电源
	C	10I _n	15I _n				
^a 术语“冷态”指试验前没带负载,而且在基准校正温度下。							

8.8 短路电流下性能

第 3 段作如下的修改:

这要求断路器能在额定频率下,并且在等于 105%(±5%)的额定工作电压的工频恢复电压下接通和分断相应于额定短路能力及以下的任何电流值。功率因数不小于或时间常数不大于 9.12.5 相应规定的极限范围。此外,还要求相应的 I^2t 值应低于 I^2t 特性(3.5.13)。

9 试验

GB 10963—1999 的第 9 章适用,但作如下修改:

9.1 型式试验和试验程序

9.1.2 的第一段作如下修改:

试验程序和提交试验的试品数量在本部分的附录 C 中规定。

9.10.2 瞬时脱扣试验

用下列条款代替:

9.10.2.1 对于 B 型断路器

从冷态开始,对断路器的各极通以 $3I_n$ 的交流电流。

断开时间不应小于 0.1 s,并且不大于:

——45 ms,对额定电流小于等于 32 A 的断路器;

——90 ms,对额定电流大于 32 A 的断路器。

然后再从冷态开始,对断路器的各极通以 $5I_n$ 的交流电流。

断路器应在 0.1 s 内脱扣。

从冷态开始,对断路器的各极通以 $4I_n$ 的直流电流。

断开时间不应小于 0.1 s,并且不大于:

——45 ms,对额定电流小于等于 32 A 的断路器;

——90 ms,对额定电流大于 32 A 的断路器。

然后从冷态开始,对断路器的各极通以 $7I_n$ 的直流电流。

断路器应在 0.1 s 内脱扣。

9.10.2.2 对于 C 型断路器

从冷态开始,对断路器的各极通以 $5I_n$ 的交流电流。

断开时间不应小于 0.1 s,并且不大于:

——15 ms,对额定电流小于等于 32 A 的断路器;

——30 ms,对额定电流大于 32 A 的断路器。

然后再从冷态开始,对断路器的各极通以 $10I_n$ 的交流电流。

断路器应在 0.1 s 内脱扣。

从冷态开始,对断路器的各极通以 $7I_n$ 的直流电流。

断开时间不应小于 0.1 s,并且不大于:

——15 ms,对额定电流小于等于 32 A 的断路器;

——30 ms,对额定电流大于 32 A 的断路器。

从冷态开始,对断路器的各极通以 $15I_n$ 的直流电流。

断路器应在 0.1 s 内脱扣。

9.11 机械和电气寿命试验

9.11.1 一般试验条件

第 4 段用下列条款代替:

交流电流应基本上为正弦波,功率因数应在 0.85 和 0.9 之间。

直流电流的纹波系数 $\omega \leq 5\%$,时间常数 $T=4\text{ ms}$ (误差 -10%),或对标志 T15 的断路器时间常数 $T=15\text{ ms}$ (误差 -10%)。

9.11.2 试验顺序

第 1 段用下列条款代替:

一组试品在交流电流下经受 4 000 次操作循环,另一组试品在直流电流下经受 1 000 次操作循环。

2 组试品均在额定电流下试验。

9.12 短路试验

9.12.3 试验量的允许误差

增加:

——纹波系数: $\leq 5\%$;

——时间常数: $\pm 10\%$ 。

9.12.5 试验电路的功率因数

用下列条款取代:

9.12.5 试验电路的功率因数和时间常数

增加下列内容:

对 1 500 A 及以下的直流试验电流,应采用下列一种时间常数:

$T=L/R=4\text{ ms}$ 未标志 T15 的断路器;

$T=L/R=15\text{ ms}$ 标志 T15 的断路器。

对大于 1 500 A 并小于或等于 10 000 A 的直流试验电流,所有试品均在时间常数 $T=4\text{ ms}$ 下进行试验。

注:一般认为成套装置负载的正常工作时间常数达到 15 ms 时,短路电流不会超过 1 500 A;在可能出现较高短路电流的场合,认为时间常数 4 ms 已足够。

9.12.8 记录说明

作如下修改:

9.12.8.1 交流电压时的记录说明

GB 10963—1999 的 9.12.8 的内容适用。

增加:

9.12.8.2 直流电压时的记录说明

a) 外施电压和工频恢复电压的确定

外施电压和工频恢复电压根据断开试验的记录确定。

应在电弧熄灭和高频现象消失后测量电源侧的电压。

b) 预期短路电流确定

注:因符合本部分的断路器在电流达到最大值前分断电流,所以可认为预期电流等于由校正曲线确定的最大值 A_2 。

预期电流最大值如图 7b) 中的 A_2 所示。

9.12.11.2 在低短路电流下试验

用下列条款取代:

9.12.11.2 在低短路电流和小直流电流下试验

作如下修改:

9.12.11.2.1 在低交流短路电流下试验

GB 10963—1999 的 9.12.11.2 的内容适用。

增加:

9.12.11.2.2 在低直流短路电流下试验

在相应于规定的时间常数下,调节试验电路的直流电流至 500 A 或 $10I_n$,两者取较大值。

断路器的每个保护极应分别在图 3 所示接线方式的电路中进行试验。

断路器自动断开 3 次,用辅助开关 A 闭合试验电路 1 次,断路器本身闭合 2 次。

操作顺序是:

O—t—CO—t—CO

电弧熄灭后,恢复电压维持的时间不小于 0.1 s。

9.12.11.2.3 在 150 A 及以下的小直流电流试验

断路器应闭合下面所列的每一个试验电流 3 次,试验时,操作件按正常使用操作。如果断路器不能

脱扣,应用手动方式断开。

试验电流:1 A,2 A,4 A,8 A,16 A,32 A,63 A,150 A

每个 CO 操作循环之间的时间间隔至少应为 10 s,闭合时间不应大于 2 s。不同试验电流之间的间隔时间至少应为 2 min。

试验时,熄弧时间不应大于 1 s。

9.12.11.3 在 1 500 A 时试验

用下列内容取代第 1 段:

对额定短路能力为 1 500 A 的断路器,应按 9.12.7.1 和 9.12.7.2 的要求调整试验电路以便在表 14 相应于该电流的功率因数下获得 1 500 A 的电流。

对直流试验,时间常数调整到与规定的时间常数相应的值。

用下列内容取代第 2 段:

对额定短路能力大于 1 500 A 的断路器,应按 9.12.7.1 和 9.12.7.3 的要求在表 14 相应于 1 500 A 的功率因数下调整试验电路。

对直流试验,时间常数调整到与规定的时间常数相应的值。

用下列内容取代第 11 段:

操作顺序如 9.12.11.2.1 和 9.12.11.2.2 的规定。

对额定电压为 230 V/400 V 的单极断路器,交流电流的操作如下:

在 6 次 O 操作后,只进行 2 次 CO 操作。此外,在三极断路器(图 5)的试验电路的每一相中接入一个断路器同时进行一次“O”操作。这个试验时,辅助开关接通短路不须同步。

对直流试验:

——额定电压 220 V 的单极断路器在图 3 的试验电路中试验。

——额定电压 440 V 的二极断路器在图 4b)的电路中试验。

9.12.11.4.2 运行短路能力试验(I_{sc})

用下列内容取代 a) 项的第 1 段:

a) 试验电路按 9.12.7.1 和 9.12.7.3 调整,交流功率因数按表 14,直流时间常数按 9.12.5。增加:

e) 在直流电流试验时,单极和二极断路器的试验顺序为:

O—t—CO—t—CO

进行三次操作,用辅助开关 A 闭合电路一次,用断路器闭合二次。

额定电压 220 V 的单极断路器在图 3 的试验电路中试验。

额定电压 440 V 的二极断路器在图 4b)的电路中试验。

9.12.11.4.3 额定短路能力试验(I_{sc})

用下列内容取代第 1 段:

a) 试验电路按 9.12.7.1 和 9.12.7.2 调整,交流功率因数按表 14,直流时间常数按 9.12.5。增加:

c) 在直流电流试验时,单极和二极断路器的试验顺序为:

O—t—CO

进行二次操作,用辅助开关 A 闭合电路一次,用断路器闭合一次。

额定电压 220 V 的单极断路器在图 3 的试验电路中试验。

额定电压 440 V 的二极断路器在图 4b)的电路中试验。

9.12.12 短路试验后验证断路器

在 9.12.12.2 的后面增加一段:

重复 9.12.11.2.3 的试验,但 63 A 和 150 A 的试验电流免试。

图

GB 10963—1999 的图适用,但作如下修改:

图 7 重新编号为图 7a)。

增加图 7b)。

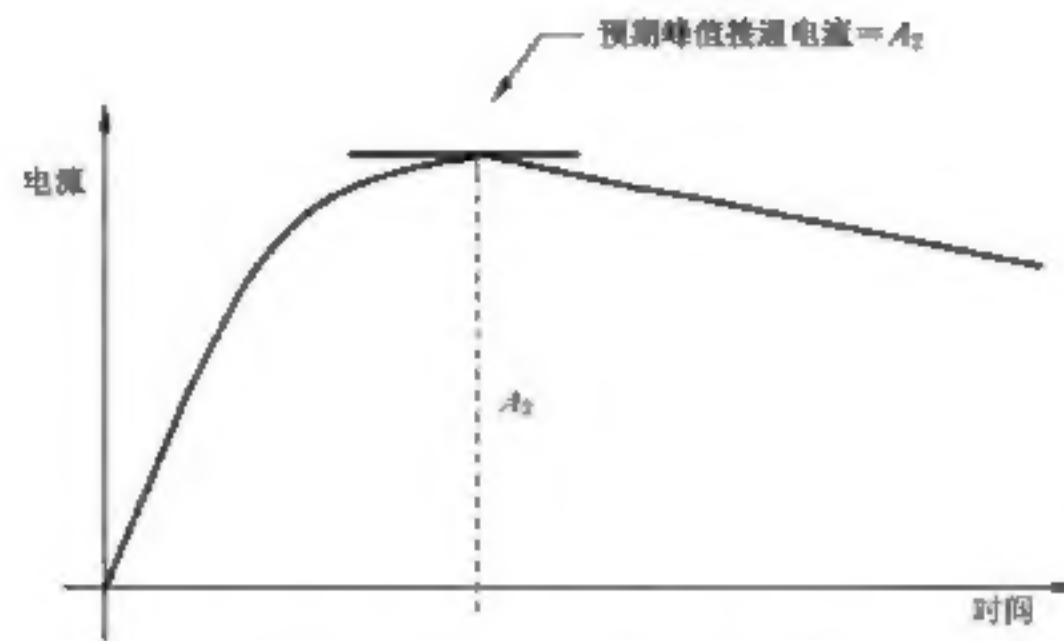


图 7b) 直流电流试验电路调整

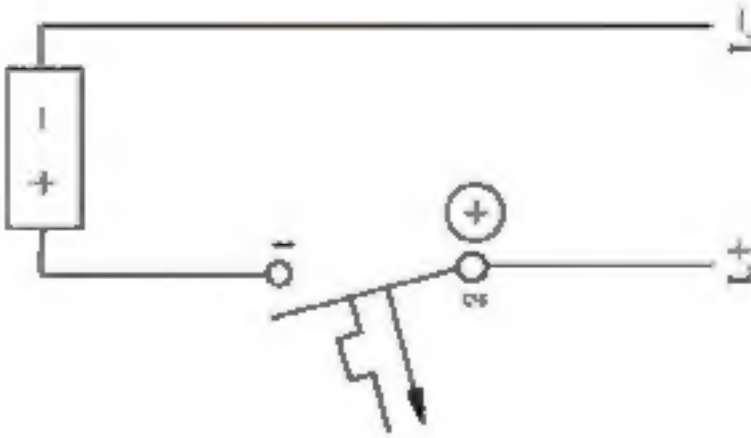
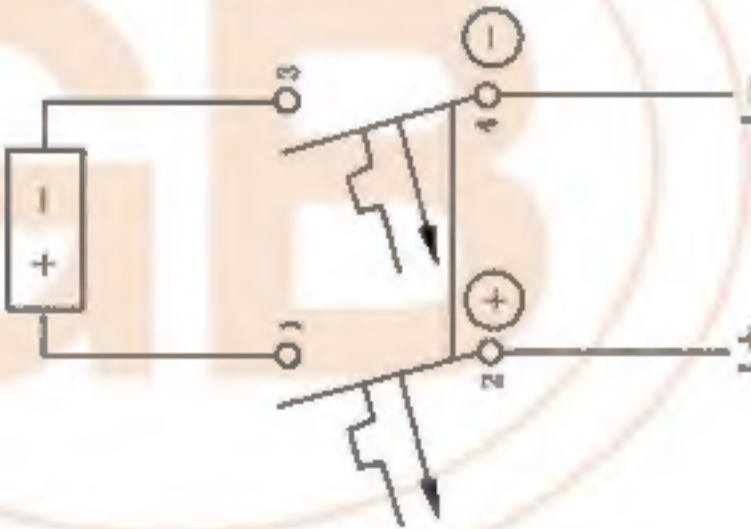
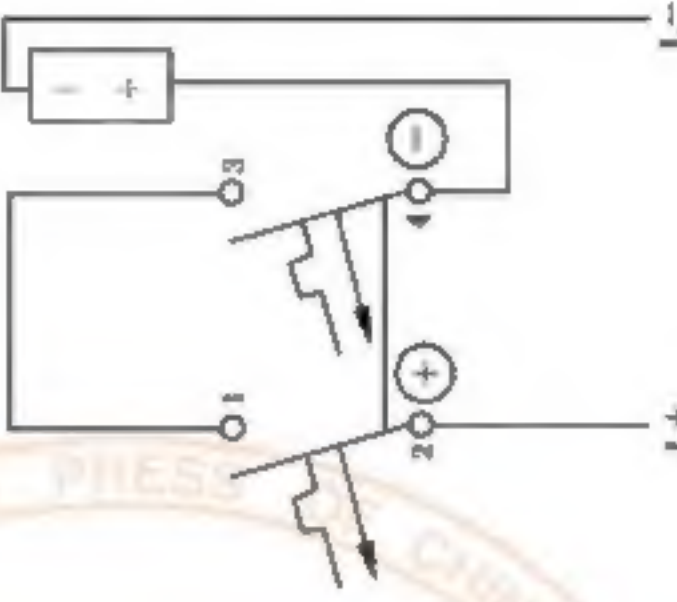
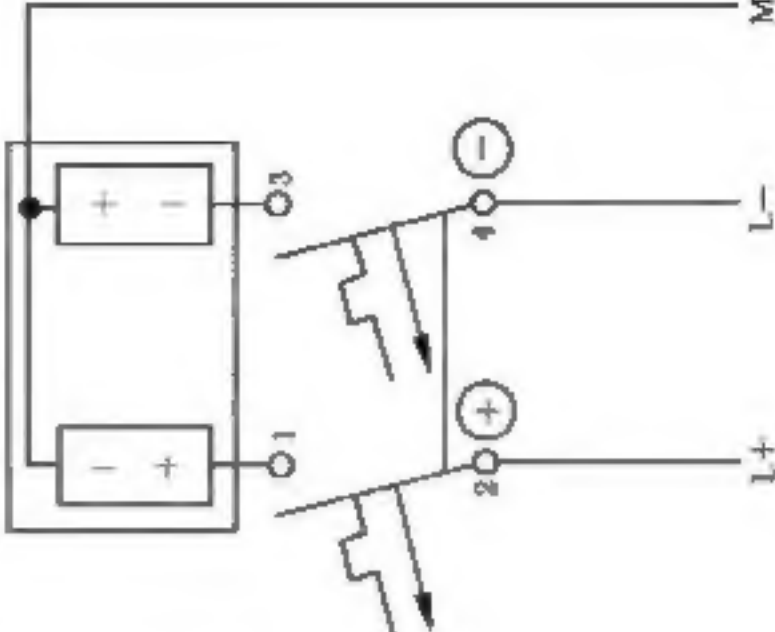
	a			b			c			d		
断路器 额定电压	220 V	125 V	125/250 V	220/440 V	250 V	125/250 V	220/440 V	250 V	125/250 V	220/440 V	250 V	125/250 V
导线间 最高电压	220 V	125 V	125 V	440 V	250 V	250 V	440 V	250 V	250 V	440 V	250 V	250 V
相对地 最高电压	220 V	125 V	125 V	220 V	125 V	125 V	220 V	125 V ^a	250 V ^a	220 V	125 V	125 V
断路器	单极			二极			二极			二极		
电路												
a 负载接地。												

图 17 在不同的直流系统中断路器接线示例

附 录

除了下面的修改以外,GB 10963—1999 的附录适用。

附 录 C

GB 10963—1999 的附录 C 适用,但作如下修改。

GB 10963—1999 的表 C.1 用下表取代。

表 C.1 试验程序

试验程序		条款或分条款	试 验		
A	6		标志		
	8.1.1		一般规则		
	8.1.2		机构		
	9.3		标志的耐久性		
	8.1.3		电气间隙和爬电距离(仅外部部件)		
	8.1.6		不可互换性		
	9.4		螺钉、载流部件和连接件的可靠性		
	9.5		连接外部导体接线端子的可靠性		
	9.6		防电击保护		
	8.1.3		电气间隙和爬电距离(仅内部部件)		
	9.14		耐热		
	9.15		耐异常热和耐燃		
	9.16		防锈		
B	9.7		介电性能		
	9.8		温升		
	9.9		28 昼夜试验		
			试验电流		
C	9.11		a. c	d. c	机械和电气寿命 低短路电流和小直流电流下性能 短路试验后,验证断路器
	9.12.11.2		a. c	d. c	
	9.12.12				
D	D0	9.10	a. c	d. c	脱扣特性
	D1	9.13	a. c	d. c	耐机械冲击和撞击 在 1 500 A 下短路性能 短路试验后,验证断路器
		9.12.11.3 9.12.12			
E	E1	9.12.11.4.2	a. c	d. c	运行短路能力试验(I_m) 短路试验后,验证断路器
		9.12.12			
	E2	9.12.11.4.3 9.12.12	a. c	d. c	额定短路能力试验(I_n) 短路试验后,验证断路器
注:经制造厂同意,同一组试品可用于一个以上试验程序。					

表 C.2 用下表取代:

表 C.2 用于全部试验顺序的试品数量

试验程序	试品数量		应通过试验的最少试品数量 ^{a,b}		重复试验的试品数量 ^c	
	AC ~	DC —	AC ~	DC —	AC ~	DC —
A	1		1			
B	3		2		3	
C	3	3	2 ^d	2 ^d	3	3
D	3	3	2 ^d	2 ^d	3	3
E1	3+3 ^d	3	2 ^d +2 ^{d,e}	2 ^d	3+3 ^d	3
E2	3+4 ^d	3	2 ^d +2 ^{d,e}	2 ^d	3+4 ^d	3

a 总共最多可重复试验二个试验顺序。
 b 假定没有通过试验的试品,没有满足技术要求是由于工艺或装配的缺陷,而不是设计的原因。
 c 在重复试验时,所有的试验结果必须合格。
 d 额定电压为 230/400 V 的单极断路器增加的试品。
 e 所有的试品均应符合 9.12.10,9.12.11.2,9.12.11.3 和 9.12.11.4 的试验要求(适用时)。